

日 本 国 特 許 庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application:

2 0 0 0 年 3 月 3 0 日

出 願 番 号  
Application Number:

特 願 2 0 0 0 - 0 9 5 8 9 9

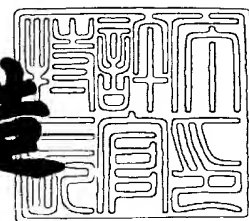
出 願 人  
Applicant (s):

富士写真フイルム株式会社

2 0 0 1 年 4 月 1 3 日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Patent Office

及 川 耕 造



出 証 番 号 出 証 特 2 0 0 1 - 3 0 3 0 5 4 0

【書類名】 特許願

【整理番号】 PF879581

【提出日】 平成12年 3月30日

【あて先】 特許庁長官 近藤 隆彦 殿

【国際特許分類】 G02B 1/10

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県南足柄市中沼 2 1 0 番地 富士写真フイルム株式会社内

【氏名】 松永 直裕

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県南足柄市中沼 2 1 0 番地 富士写真フイルム株式会社内

【氏名】 西浦 陽介

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県南足柄市中沼 2 1 0 番地 富士写真フイルム株式会社内

【氏名】 中村 和浩

【特許出願人】

【識別番号】 000005201

【氏名又は名称】 富士写真フイルム株式会社

【代理人】

【識別番号】 100076439

【弁理士】

【氏名又は名称】 飯田 敏三

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 016458

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9800119

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 防眩性反射防止フィルムおよび画像表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 透明支持体上に、少なくとも一層の防眩性ハードコート層と、該防眩性ハードコート層上に屈折率 1.38 以上 1.49 以下の低屈折率層を有した、全ヘイズが 3.0 % 以上 20.0 % 以下である防眩性反射防止フィルムであって、1.57 MPa の印加荷重条件で、波長 0.5  $\mu$ m での光学接触率の値が 15 % 以上 65 % 以下であることを特徴とする防眩性反射防止フィルム。

【請求項 2】 該透明支持体がトリアセチルセルロースまたはポリエチレンテレフタレートまたはポリエチレンナフタレートであることを特徴とする請求項 1 記載の防眩性反射防止フィルム。

【請求項 3】 該防眩性ハードコート層が電離放射線により架橋されたものであることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の防眩性反射防止フィルム。

【請求項 4】 該防眩性ハードコート層に平均粒径 0.3  $\mu$ m 以上 10.0  $\mu$ m 以下の粒子が含有されていることが特徴である請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の防眩性反射防止フィルム。

【請求項 5】 請求項 4 記載の、該防眩性ハードコート層にされる粒子が、球形有機高分子粒子であることを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の防眩性反射防止フィルム。

【請求項 6】 該防眩性ハードコート層の屈折率が 1.57 以上 2.00 以下であることを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の防眩性反射防止フィルム。

【請求項 7】 該防眩性ハードコート層が、2 以上のエチレン性不飽和基を有するモノマーと、粒径 0.1  $\mu$ m 以下のチタン、アルミニウム、インジウム、亜鉛、錫、アンチモン、ジルコニウムの内より選ばれる少なくとも一種の酸化物を含有することを特徴とする請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項に記載の防眩性反射防止フィルム。

【請求項 8】 該低屈折率層が、熱または電離放射線により架橋する含フッ素化合物、および無機微粒子を含んでなり、該防眩性反射防止フィルムの 450

n m から 6 5 0 n m の平均反射率が 1 . 8 % 以下であることを特徴とする請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の防眩性反射防止フィルム。

【請求項 9】 該低屈折率層が含有する無機微粒子の平均粒径が 0 . 0 0 1  $\mu$  m 以上 0 . 1  $\mu$  m 以下であることを特徴とする請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の防眩性反射防止フィルム。

【請求項 1 0】 該低屈折率層が含有する無機微粒子がシリカであることを特徴とする請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 項に記載の防眩性反射防止フィルム。

【請求項 1 1】 該低屈折率層が含有する含フッ素化合物が、含フッ素ビニルモノマーを重合して得られるポリマーであることを特徴とする請求項 1 ~ 1 0 のいずれか 1 項に記載の防眩性反射防止フィルム。

【請求項 1 2】 請求項 1 ~ 1 1 のいずれか 1 項に記載の該防眩性反射防止フィルムを、偏光板における偏光層の 2 枚の保護フィルムのうちの少なくとも一方に用いたことを特徴とする偏光板。

【請求項 1 3】 請求項 1 ~ 1 1 のいずれか 1 項に記載の防眩性反射防止フィルムまたは請求項 1 2 に記載の防眩性反射防止偏光板をディスプレイの最表層に用いたことを特徴とする画像表示装置。

# 【発明の詳細な説明】

## 【 0 0 0 1 】

### 【発明の属する技術分野】

本発明は、防眩性を有する反射防止フィルムおよびそれを用いた画像表示装置に関する。

## 【 0 0 0 2 】

### 【従来の技術】

一般に、C R T、P D P、L C D のような画像表示装置において、防眩性反射防止フィルムは外光の反射によるコントラスト低下や像の映り込みを防止することを目的としてディスプレイの最表面に配置される。

一方、画像表示装置においてはできるだけ画素サイズを小さくし表示品位を向上させる（高精細化）ことが望まれてきており、これに十分対応した防眩性反射防止フィルムの開発も必要な状況になってきた。

【 0 0 0 3 】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の課題は、透明支持体上に少なくとも一層の防眩性ハードコート層と低屈折率層を形成するのみによって、簡便かつ安価にして十分な反射防止性、防眩性、高精細性を有した防眩性反射防止フィルム、これを用いた偏光板、画像表示装置を提供することである。

【 0 0 0 4 】

【課題を解決するための手段】

本発明の目的は以下のように達成された。

(1) 透明支持体上に、少なくとも一層の防眩性ハードコート層と、該防眩性ハードコート層上に屈折率 1.38 以上 1.49 以下の低屈折率層を有した、全ヘイズが 3.0 % 以上 20.0 % 以下である防眩性反射防止フィルムであって、1.57 MPa の印加荷重条件で、波長 0.5  $\mu$ m での光学接触率の値が 15 % 以上 65 % 以下であることを特徴とする防眩性反射防止フィルム。

(2) 該透明支持体がトリアセチルセルロースまたはポリエチレンテレフタレートまたはポリエチレンナフタレートであることを特徴とする (1) 項記載の防眩性反射防止フィルム。

(3) 該防眩性ハードコート層が電離放射線により架橋されたものであることを特徴とする (1) 又は (2) 項記載の防眩性反射防止フィルム。

(4) 該防眩性ハードコート層に平均粒径 0.3  $\mu$ m 以上 10.0  $\mu$ m 以下の粒子が含有されていることが特徴である (1) ~ (3) 項のいずれか 1 項に記載の防眩性反射防止フィルム。

(5) (4) 項記載の、該防眩性ハードコート層にされる粒子が、球形有機高分子粒子であることを特徴とする (1) ~ (4) 項のいずれか 1 項に記載の防眩性反射防止フィルム。

(6) 該防眩性ハードコート層の屈折率が 1.57 以上 2.00 以下であることを特徴とする (1) ~ (5) 項のいずれか 1 項に記載の防眩性反射防止フィルム。

(7) 該防眩性ハードコート層が、2 以上のエチレン性不飽和基を有するモノマ

ーと、粒径  $0.1 \mu\text{m}$  以下のチタン、アルミニウム、インジウム、亜鉛、錫、アンチモン、ジルコニウムの内より選ばれる少なくとも一種の酸化物を含有することを特徴とする (1) ~ (6) 項のいずれか 1 項に記載の防眩性反射防止フィルム。

(8) 該低屈折率層が、熱または電離放射線により架橋する含フッ素化合物、および無機微粒子を含んでなり、該防眩性反射防止フィルムの  $450 \text{ nm}$  から  $650 \text{ nm}$  の平均反射率が  $1.8\%$  以下であることを特徴とする (1) ~ (7) 項のいずれか 1 項に記載の防眩性反射防止フィルム。

(9) 該低屈折率層が含有する無機微粒子の平均粒径が  $0.001 \mu\text{m}$  以上  $0.1 \mu\text{m}$  以下であることを特徴とする (1) ~ (8) 項のいずれか 1 項に記載の防眩性反射防止フィルム。

(10) 該低屈折率層が含有する無機微粒子がシリカであることを特徴とする (1) ~ (9) 項のいずれか 1 項に記載の防眩性反射防止フィルム。

(11) 該低屈折率層が含有する含フッ素化合物が、含フッ素ビニルモノマーを重合して得られるポリマーであることを特徴とする (1) ~ (10) 項のいずれか 1 項に記載の防眩性反射防止フィルム。

(12) (1) ~ (11) 項のいずれか 1 項に記載の該防眩性反射防止フィルムを、偏光板における偏光層の 2 枚の保護フィルムのうちの少なくとも一方に用いたことを特徴とする偏光板。

(13) (1) ~ (11) 項のいずれか 1 項に記載の防眩性反射防止フィルムまたは請求項 12 に記載の防眩性反射防止偏光板をディスプレイの最表層に用いたことを特徴とする画像表示装置。

#### 【0005】

#### 【発明の実施の形態】

本発明の防眩性反射防止フィルムの基本的な構成を図面を引用しながら説明する。

図 1 に示す態様は本発明の防眩性反射防止フィルムの一例であり、透明支持体 1、防眩性ハードコート層 2、そして低屈折率層 3 の順序の層構成を有する。4 は粒子であり、防眩性ハードコート層の粒子以外の部分の素材の屈折率が 1.5

7以上2.00が好ましく、低屈折率層の屈折率は1.38以上1.49以下である。図示しないが、防眩性ハードコート層2と透明支持体1との間には別の1層以上のハードコート層を設けてもよい。この別のハードコート層は通常、粒子を含有しても、しなくても良い。

反射防止膜では、低屈折率層が下記式(I)をそれぞれ満足することが好ましい。

【0006】

$$m\lambda/4 \times 0.7 < n_1 d_1 < m\lambda/4 \times 1.3 \quad (I)$$

式中、mは正の奇数(一般に1)であり、 $n_1$ は低屈折率層の屈折率であり、そして、 $d_1$ は低屈折率層の膜厚(nm)である。 $\lambda$ は光の波長を示す。

【0007】

本発明において粒子を含有させたハードコート層の屈折率は1つの値で記述されず、ハードコート層を形成する素材中に粒子が分散している屈折率不均一層である。ハードコート層を形成する素材の屈折率は1.57以上2.00以下であることが好ましい。高屈折率素材が2以上のエチレン性不飽和基を有するモノマーとチタン、アルミニウム、インジウム、亜鉛、錫、アンチモン、ジルコニウムのうちより選ばれる少なくとも一つの酸化物からなる粒径100nm以下の微粒子とからなる場合、微粒子の粒径が光の波長よりも十分小さいために散乱が生じず、光学的には均一な物質として振舞うことが、特開平8-110401号等に記載されている。

【0008】

このようなハードコート層は、高屈折率素材中に分散する微粒子によって内部散乱が生じるために、ハードコート層での光学干渉の影響を生じないので好ましい。微粒子を有しない高屈折率ハードコート層では、ハードコート層と支持体との屈折率差による光学干渉のために、反射率の波長依存性において反射率の大きな振幅が見られ、結果として反射防止効果が悪化し、同時に色むらが発生してしまう不利な点がある。

【0009】

透明支持体としては、プラスチックフィルムを用いることが好ましい。プラス



チックフィルムを形成するポリマーとしては、セルロースエステル（例、トリアセチルセルロース、ジアセチルセルロース）、ポリアミド、ポリカーボネート、ポリエステル（例、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート）、ポリスチレン、ポリオレフィンなどが挙げられる。このうちトリアセチルセルロース、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレートが好ましい。本発明の防眩性反射防止フィルムを例えば液晶表示装置に用いる場合、片面に粘着層を設ける等してディスプレイの最表面に配置する。該透明支持体がトリアセチルセルロースの場合は偏光板の偏光層を保護する保護フィルムとしてトリアセチルセルロースが用いられるため、本発明の防眩性反射防止フィルムをそのまま保護フィルムに用いることがコストの上では好ましい。

## 【 0 0 1 0 】

ハードコート層に用いる化合物は、飽和炭化水素またはポリエーテルを主鎖として有するポリマーであることが好ましく、飽和炭化水素を主鎖として有するポリマーであることがさらに好ましい。バインダーポリマーは架橋していることが好ましい。飽和炭化水素を主鎖として有するポリマーは、エチレン性不飽和モノマーの重合反応により得ることが好ましい。架橋しているバインダーポリマーを得るためには、2以上のエチレン性不飽和基を有するモノマーを用いることが好ましい。高屈折率にするためには、このモノマーの構造中に芳香族環、フッ素以外のハロゲン原子、硫黄、リン、窒素の原子から選ばれた少なくとも1つを含むことが好ましい。

## 【 0 0 1 1 】

2以上のエチレン性不飽和基を有するモノマーの例には、多価アルコールと（メタ）アクリル酸とのエステル（例、エチレングリコールジ（メタ）アクリレート、1，4-ジクロヘキサンジアクリレート、ペンタエリスリトールテトラ（メタ）アクリレート、ペンタエリスリトールトリ（メタ）アクリレート、トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、トリメチロールエタントリ（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトールテトラ（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトールペンタ（メタ）アクリレート、ペンタエリスリトールヘキサ（メタ）アクリレート、1，2，3-シクロヘキサントトラメタアクリレート、ポリウ

レタンポリアクリレート、ポリエステルポリアクリレート)、ビニルベンゼンおよびその誘導体(例、1,4-ジビニルベンゼン、4-ビニル安息香酸-2-アクリロイルエチルエステル、1,4-ジビニルシクロヘキサノン)、ビニルスルホン(例、ジビニルスルホン)、アクリルアミド(例、メチレンビスアクリルアミド)およびメタクリルアミドが含まれる。

高屈折率モノマーの例には、ビス(4-メタクリロイルチオフェニル)スルフィド、ビニルナフタレン、ビニルフェニルスルフィド、4-メタクリロキシフェニル-4'-メトキシフェニルチオエーテル等が含まれる。

ポリエーテルを主鎖として有するポリマーは、多官能エポキシ化合物の開環重合反応により合成することが好ましい。

これらのエチレン性不飽和基を有するモノマーは、塗布後電離放射線または熱による重合反応により硬化させる必要がある。

#### 【0012】

2以上のエチレン性不飽和基を有するモノマーの代わりまたはそれに加えて、架橋性基の反応により、架橋構造をバインダーポリマーに導入してもよい。架橋性官能基の例には、イソシアナート基、エポキシ基、アジリジン基、オキサゾリン基、アルデヒド基、カルボニル基、ヒドラジン基、カルボキシル基、メチロール基および活性メチレン基が含まれる。ビニルスルホン酸、酸無水物、シアノアクリレート誘導体、メラミン、エーテル化メチロール、エステルおよびウレタン、テトラメトキシシランのような金属アルコキシドも、架橋構造を導入するためのモノマーとして利用できる。ブロックイソシアナート基のように、分解反応の結果として架橋性を示す官能基を用いてもよい。また、本発明において架橋基とは、上記化合物に限らず上記官能基が分解した結果反応性を示すものであってもよい。

これら架橋基を有する化合物は塗布後熱などによって架橋させる必要がある。

#### 【0013】

ハードコート層には、ハードコート層を形成する素材の屈折率を高めるために、チタン、アルミニウム、インジウム、亜鉛、錫、アンチモン、ジルコニウムのうちより選ばれる少なくとも一つの酸化物からなる粒径100nm以下、好まし

くは50nm以下の微粒子を含有することが好ましい。微粒子の例としては、 $\text{TiO}_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{In}_2\text{O}_3$ 、 $\text{ZnO}$ 、 $\text{SnO}_2$ 、 $\text{Sb}_2\text{O}_3$ 、ITO（インジウム・チタニウム・オキサイド）、 $\text{ZrO}_2$ 等が挙げられる。

無機微粒子の添加量は、ハードコート層の全質量の10乃至90質量%であることが好ましく、20乃至80質量%であると更に好ましく、30乃至60質量%が特に好ましい。

#### 【0014】

ハードコート層には、防眩性付与とハードコート層の干渉による反射率悪化防止、色むら防止の目的で、無機化合物または有機高分子の粒子が用いられ、例えば、シリカ粒子、 $\text{TiO}_2$ 粒子、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 粒子、架橋アクリル粒子、架橋スチレン粒子、メラミン樹脂粒子、ベンゾグアナミン樹脂粒子、架橋シロキサン粒子などが好ましく用いられる。製造時における、防眩性ハードコート層塗布液中の粒子の良好な分散安定性（バインダーとの親和性がよいため）や良好な沈降安定性（比重が小さいため）などの点から有機高分子粒子がより好ましい。平均粒径は0.3 $\mu\text{m}$ 以上10.0 $\mu\text{m}$ 以下が好ましく、0.5 $\mu\text{m}$ 以上5.0 $\mu\text{m}$ 以下がより好ましく、1.0 $\mu\text{m}$ 以上3.0 $\mu\text{m}$ 以下が更に好ましい。また、粒子の形状としては、球形、不定形、のいずれも使用できるが、安定な防眩性を得る為には球形が好ましい。異なる2種以上の粒子を併用して用いてもよい。

また、防眩性ハードコート層には膜厚の3分の1よりも大きい粒径となる粒子を用いることが好ましい。粒度分布はコールターカウンター法や遠心沈降法等により測定できるが、分布は粒子数分布に換算して考える。ハードコート層膜厚は2 $\mu\text{m}$ 以上10 $\mu\text{m}$ が好ましく、3以上6 $\mu\text{m}$ 以下がより好ましい。

#### 【0015】

低屈折率層には、動摩擦係数0.03以上0.15以下、水に対する接触角90°以上120°以下となる、熱または電離放射線により架橋する含フッ素化合物および無機微粒子が用いられる。

低屈折率層に用いられる架橋性のフッ素高分子化合物としてはパーフルオロアルキル基含有シラン化合物（例えば（ヘプタデカフルオロ-1, 1, 2, 2-テトラデシル）トリエトキシシラン）等の他、含フッ素モノマーと架橋性基付与の

ためのモノマーを構成単位とする含フッ素共重合体が挙げられる。

含フッ素モノマー単位的具体例としては、例えばフルオロオレフィン類（例えばフルオロエチレン、ビニリデンフルオリド、テトラフルオロエチレン、ヘキサフルオロエチレン、ヘキサフルオロプロピレン、パーフルオロ-2, 2-ジメチル-1, 3-ジオキソール等）、（メタ）アクリル酸の部分または完全フッ素化アルキルエステル誘導体類（例えばビスコート6 FM（大阪有機化学製）やM-2020（ダイキン製）等）、完全または部分フッ素化ビニルエーテル類等である。

架橋性基付与のためのモノマーとしてはグリシジルメタクリレートのように分子内にあらかじめ架橋性官能基を有する（メタ）アクリレートモノマーの他、カルボキシル基やヒドロキシル基、アミノ基、スルホン酸基等を有する（メタ）アクリレートモノマー（例えば（メタ）アクリル酸、メチロール（メタ）アクリレート、ヒドロキシアルキル（メタ）アクリレート、アリルアクリレート等）が挙げられる。後者は共重合の後、架橋構造を導入できることが特開平10-25388号および特開平10-147739号に知られている。

#### 【0016】

また上記含フッ素モノマーを構成単位とするポリマーだけでなく、フッ素原子を含有しないモノマーとの共重合体を用いてもよい。併用可能なモノマー単位には特に限定はなく、例えばオレフィン類（エチレン、プロピレン、イソブレン、塩化ビニル、塩化ビニリデン等）、アクリル酸エステル類（アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、アクリル酸2-エチルヘキシル）、メタクリル酸エステル類（メタクリル酸メチル、メタクリル酸エチル、メタクリル酸ブチル、エチレングリコールジメタクリレート等）、スチレン誘導体（スチレン、ジビニルベンゼン、ビニルトルエン、 $\alpha$ -メチルスチレン等）、ビニルエーテル類（メチルビニルエーテル等）、ビニルエステル類（酢酸ビニル、プロピオン酸ビニル、桂皮酸ビニル等）、アクリルアミド類（N-tertブチルアクリルアミド、N-シクロヘキシルアクリルアミド等）、メタクリルアミド類、アクリロニトリル誘導体等を挙げることができる。

#### 【0017】

低屈折率層に用いられる無機微粒子としては非晶質のものが好ましく用いられ、金属の酸化物、窒化物、硫化物またはハロゲン化物からなることが好ましく、金属酸化物が特に好ましい。金属原子としては、Na、K、Mg、Ca、Ba、Al、Zn、Fe、Cu、Ti、Sn、In、W、Y、Sb、Mn、Ga、V、Nb、Ta、Ag、Si、B、Bi、Mo、Ce、Cd、Be、PbおよびNiが好ましく、Mg、Ca、BおよびSiがさらに好ましい。二種類の金属を含む無機化合物を用いても良い。特に好ましい無機化合物は、二酸化ケイ素、すなわちシリカである。

該無機微粒子の平均粒径は0.001以上0.2 $\mu$ m以下であることが好ましく、0.005以上0.05 $\mu$ m以下であることがより好ましい。微粒子の粒径はなるべく均一（単分散）であることが好ましい。

該無機微粒子の添加量は、低屈折率層の全質量の5質量%以上90質量%以下であることが好ましく、10質量%以上70質量%以下であることが更に好ましく、20質量%以上50質量%以下がさらに好ましい。

該無機微粒子は表面処理を施して用いることも好ましい。表面処理法としてはプラズマ放電処理やコロナ放電処理のような物理的表面処理とカップリング剤を使用する化学的表面処理があるが、カップリング剤の使用が好ましい。カップリング剤としては、オルガノアルコキシメタル化合物（例、チタンカップリング剤、シランカップリング剤）が好ましく用いられる。該無機微粒子がシリカの場合はシランカップリング処理が特に有効である。

#### 【0018】

防眩性反射防止フィルムの各層は、ディップコート法、エアナイフコート法、カーテンコート法、ローラーコート法、ワイヤーバーコート法、グラビアコート法やエクストルージョンコート法（米国特許2681294号明細書）により、塗布により形成することができる。2つ以上の層を同時に塗布してもよい。同時塗布の方法については、米国特許2761791号、同2941898号、同3508947号、同3526528号の各明細書および原崎勇次著、コーティング工学、253頁、朝倉書店（1973）に記載がある。

防眩性反射防止フィルムのヘイズは5%～18%が好ましく、さらに好ましく

は8%～15%である。

【0019】

つぎに光学接触率について説明する。この値は東洋精機（株）製のマイクロトポグラフという装置を用いて求めた。試料測定面積は $4.44\text{ cm}^2$ であり、試料に対し $0.98\sim 4.41\text{ MPa}$ の荷重範囲で加圧することができ、所望の荷重を試料にかけた状態で表面特性（粗さ）を光学的に求めることができるのが特徴である。今回我々は $1.57\text{ MPa}$ という荷重条件を採用したが、これに限定されることはない。測定原理は以下のとおりである。下図に示すように、試料面をプリズムの一面に圧着し、全反射の臨界角 $\gamma$ より大きな角度 $\theta$ で平行光を入射し、その正反射角で反射光を受光する場合を考える。光は入射角が臨界角を超えると、屈折率の異なる媒質の境界面で全反射を起こす。その際、光波は若干境界面をくぐり抜けてから反射し、そのくぐり抜けの度合いは、光の波長に比例する。従って、図2に示すように、波長の充分長い光が境界面をくぐり抜けてから反射する前に、試料面に当たれば、当然光の透過が起こる。しかし、波長の短い光は、その試料面に達しないで、もぐり込んだ光が全反射して「自分の波長に見合う深さに試料面は存在しなかった。」という情報を受光素子に伝える。この様な、プリズムと試料面とが実際には接触していないのに、その空隙が光の波長オーダーの微少な距離ならば、光がそのまま透過してしまう現象をFrustrated Total Reflectionといい、光学的に接触しているとみなす。この現象を利用し、波長を変えながら、光学接触率を求めることにより、それぞれの波長に応じたプリズム面からある深さにある試料面の占める割合を求めることができる。今回我々は波長 $0.5\text{ }\mu\text{m}$ の時の光学接触率の値で規定したが、これに限定されるものではない。高精細モニターに対応できる防眩性反射防止フィルムの場合、印加荷重 $1.57\text{ MPa}$ 、波長 $0.5\text{ }\mu\text{m}$ の時の光学接触率は、15%以上65%以下が好ましく、さらに好ましくは20%以上45%以下である。

この光学接触率を調整することは、「防眩性ハードコート層の厚み」、「マット性粒子の大きさ」、「マット性粒子の頻度（塗設量、含率）」、「粒子の分散度」、「粒子のバインダーとの親和性」等を制御することにより行うことができる。

## 【 0 0 2 0 】

また、好ましいヘイズと光学接触率（1. 5 7 M P a、波長 0. 5  $\mu$  m）の組み合わせは、ヘイズ 5 % 以上 1 8 % 以下であり、かつ光学接触率 1 5 % 以上 6 5 % 以下であり、さらに好ましい組み合わせは、ヘイズ 8 % 以上 1 5 % 以下であり、かつ光学接触率 2 0 % 以上 4 5 % 以下である。

防眩性反射防止膜は、液晶表示装置（L C D）、プラズマディスプレイパネル（P D P）、エレクトロルミネッセンスディスプレイ（E L D）や陰極管表示装置（C R T）のような画像表示装置に適用する。反射防止膜が透明支持体を有する場合は、透明支持体側を画像表示装置の画像表示面に接着する。

## 【 0 0 2 1 】

## 【実施例】

本発明を詳細に説明するために、以下に実施例を挙げて説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

## 【 0 0 2 2 】

## （ハードコート層用塗布液 A の調製）

ジペンタエリスリトールペンタアクリレートとジペンタエリスリトールヘキサアクリレートの混合物（商品名：D P H A、日本化薬（株）製）2 5 0 g を、4 3 9 g のメチルエチルケトン／シクロヘキサノン＝5 0 / 5 0 質量%の混合溶媒に溶解した。得られた溶液に、光重合開始剤（商品名：イルガキュア 9 0 7、チバガイギー社製）7. 5 g および光増感剤（商品名：カヤキュアー D E T X、日本化薬（株）製）5. 0 g を 4 9 g のメチルエチルケトンに溶解した溶液を加えた。この溶液を塗布、紫外線硬化して得られた塗膜の屈折率は 1. 5 3 であった。

さらにこの溶液を孔径 3  $\mu$  m のポリプロピレン製フィルターでろ過してハードコート層の塗布液を調製した。

## 【 0 0 2 3 】

## （防眩性ハードコート層用塗布液 B の調製）

シクロヘキサノン 1 0 4. 1 g、メチルエチルケトン 6 1. 3 g の混合溶媒に、エアディスパで攪拌しながら二酸化チタン分散物含有ハードコート塗布液（商

品名：KZ-7991、JSR（株）製）217.0g、を添加した。この溶液を塗布、紫外線硬化して得られた塗膜の屈折率は1.70であった。

さらにこの溶液に平均粒径2 $\mu$ mの架橋ポリスチレン粒子（商品名：SX-200H、綜研化学（株）製）を添加して、高速ディスパにて5000rpmで1時間攪拌、分散した後、孔径3 $\mu$ mのポリプロピレン製フィルターでろ過して防眩性ハードコート層の塗布液を調製した。架橋ポリスチレン粒子の添加量は、防眩性ハードコート層の乾燥膜厚を1.4 $\mu$ mとし、この厚みの時に、架橋ポリスチレン粒子添加量に対する、防眩性反射防止フィルムの光学接触率値の検量線を実験的に求め、1.57MPaの印加荷重時、波長0.5 $\mu$ mでの光学接触率の値が25%になるように調整した。

#### 【0024】

（防眩性ハードコート層用塗布液Cの調製）

シクロヘキサノン104.1g、メチルエチルケトン61.3gの混合溶媒に、エアディスパで攪拌しながら酸化ジルコニウム分散物含有ハードコート塗布液（商品名：KZ-7115、JSR（株）製）217.0g、を添加した。この溶液を塗布、紫外線硬化して得られた塗膜の屈折率は1.61であった。

さらにこの溶液に平均粒径2 $\mu$ mの架橋ポリスチレン粒子（SX-200H、綜研化学（株）製）を添加して、高速ディスパにて5000rpmで1時間攪拌、分散した後、孔径30 $\mu$ mのポリプロピレン製フィルターでろ過して防眩性ハードコート層の塗布液を調製した。架橋ポリスチレン粒子の添加量は、防眩性ハードコート層の乾燥膜厚を1.4 $\mu$ mとし、この厚みの時に、架橋ポリスチレン粒子添加量に対する、防眩性反射防止フィルムの光学接触率値の検量線を実験的に求め、1.57MPaの印加荷重時、波長0.5 $\mu$ mでの光学接触率の値が25%になるように調整した。

#### 【0025】

（低屈折率層用塗布液Aの調製）

屈折率1.40の熱架橋性含フッ素ポリマー（商品名：JN-7228、固形分濃度6質量%、JSR（株）製）210gにシリカゾル（商品名：MEK-ST、平均粒径10～20nm、固形分濃度30質量%、日産化学製）18gおよ



びメチルエチルケトン 2 4 5 g を添加、攪拌の後、孔径 1  $\mu\text{m}$  のポリプロピレン製フィルターでろ過して、低屈折率層用塗布液を調製した。

# 【 0 0 2 6 】

## [ 実施例 1 B ]

8 0  $\mu\text{m}$  の厚さのトリアセチルセルロースフィルム（商品名：T A C - T D 8 0 U、富士写真フイルム（株）製）に、上記のハードコート層用塗布液 A をバーコーターを用いて塗布し、1 2 0  $^{\circ}\text{C}$  で乾燥の後、1 6 0 W /  $\text{cm}$  の空冷メタルハライドランプ（アイグラフィックス（株）製）を用いて、照度 4 0 0 m W /  $\text{cm}^2$ 、照射量 3 0 0 m J /  $\text{cm}^2$  の紫外線を照射して塗布層を硬化させ、厚さ 4  $\mu\text{m}$  のハードコート層を形成した。

その上に、上記防眩性ハードコート層用塗布液 B をバーコーターを用いて塗布し、上記ハードコート層と同条件にて乾燥、紫外線硬化して、厚さ約 1 . 4  $\mu\text{m}$  の防眩性ハードコート層を形成した。

その上に、上記低屈折率層用塗布液 A をバーコーターを用いて塗布し、8 0  $^{\circ}\text{C}$  で乾燥の後、さらに 1 2 0  $^{\circ}\text{C}$  で 1 0 分間熱架橋し、厚さ 0 . 0 9 6  $\mu\text{m}$  の低屈折率層を形成した。この試料の光学接触率の値は 2 5 % である。

この試料は、前記図 1 において支持体 1 と防眩性ハードコート層 2 との間に、塗布液 A より形成した別のハードコート層を形成したものに相当する。

# 【 0 0 2 7 】

## [ 実施例 2 B ]

実施例 1 B において、防眩性反射フィルムの光学接触率（荷重 1 . 5 7 M P a、波長 0 . 5  $\mu\text{m}$ ）の値が 2 0 % になるように、防眩性ハードコート層塗布液中の粒子濃度を変えずに、それ以外の固形分濃度を少なくする（粒子頻度を一定にして、膜厚のみ薄くする）以外は、実施例 1 B 試料と全く同様に作製したものを実施例 2 B 試料とした。

## [ 実施例 3 B ]

実施例 1 B において、防眩性反射フィルムの光学接触率（荷重 1 . 5 7 M P a、波長 0 . 5  $\mu\text{m}$ ）の値が 1 5 % になるように、防眩性ハードコート層塗布液中の粒子濃度を変えずに、それ以外の固形分濃度を少なくする（粒子頻度を一定に

して、膜厚のみ薄くする）以外は、実施例 1 B 試料と全く同様に作製したものを実施例 3 B 試料とした。

## 【 0 0 2 8 】

## [比較例 1 B]

実施例 1 B において、防眩性反射フィルムの光学接触率（荷重 1. 5 7 M P a、波長 0. 5  $\mu$  m）の値が 1 0 % になるように、防眩性ハードコート層塗布液中の粒子濃度を変えずに、それ以外の固形分濃度を少なくする（粒子頻度を一定にして、膜厚のみ薄くする）以外は、実施例 1 B 試料と全く同様に作製したものを比較例 1 B 試料とした。

## [比較例 2 B]

実施例 1 B において、防眩性反射フィルムの光学接触率（荷重 1. 5 7 M P a、波長 0. 5  $\mu$  m）の値が 5 % になるように、防眩性ハードコート層塗布液中の粒子濃度を変えずに、それ以外の固形分濃度を少なくする（粒子頻度を一定にして、膜厚のみ薄くする）以外は、実施例 1 B 試料と全く同様に作製したものを比較例 2 B 試料とした。

## 【 0 0 2 9 】

## [実施例 4 B]

実施例 1 B において、防眩性反射フィルムの光学接触率（荷重 1. 5 7 M P a、波長 0. 5  $\mu$  m）の値が 3 5 % になるように、防眩性ハードコート層塗布液中の粒子濃度を変えずに、それ以外の固形分濃度を多くする（粒子頻度を一定にして、膜厚のみ厚くする）以外は、実施例 1 B 試料と全く同様に作製したものを実施例 4 B 試料とした。

## [実施例 5 B]

実施例 1 B において、防眩性反射フィルムの光学接触率（荷重 1. 5 7 M P a、波長 0. 5  $\mu$  m）の値が 4 5 % になるように、防眩性ハードコート層塗布液中の粒子濃度を変えずに、それ以外の固形分濃度を多くする（粒子頻度を一定にして、膜厚のみ厚くする）以外は、実施例 1 B 試料と全く同様に作製したものを実施例 5 B 試料とした。

## 【 0 0 3 0 】

## [実施例 6 B]

実施例 1 B において、防眩性反射フィルムの光学接触率（荷重 1. 5 7 M P a、波長 0. 5  $\mu$  m）の値が 5 5 % になるように、防眩性ハードコート層塗布液中の粒子濃度を変えずに、それ以外の固形分濃度を多くする（粒子頻度を一定にして、膜厚のみ厚くする）以外は、実施例 1 B 試料と全く同様に作製したものを実施例 6 B 試料とした。

## 【 0 0 3 1 】

## [実施例 7 B]

実施例 1 B において、防眩性反射フィルムの光学接触率（荷重 1. 5 7 M P a、波長 0. 5  $\mu$  m）の値が 6 5 % になるように、防眩性ハードコート層塗布液中の粒子濃度を変えずに、それ以外の固形分濃度を多くする（粒子頻度を一定にして、膜厚のみ厚くする）以外は、実施例 1 B 試料と全く同様に作製したものを実施例 7 B 試料とした。

## 【 0 0 3 2 】

## [比較例 3 B]

実施例 1 B において、防眩性反射フィルムの光学接触率（荷重 1. 5 7 M P a、波長 0. 5  $\mu$  m）の値が 7 0 % になるように、防眩性ハードコート層塗布液中の粒子濃度を変えずに、それ以外の固形分濃度を多くする（粒子頻度を一定にして、膜厚のみ厚くする）以外は、実施例 1 B 試料と全く同様に作製したものを比較例 3 B 試料とした。

## [比較例 4 B]

実施例 1 B において、防眩性反射フィルムの光学接触率（荷重 1. 5 7 M P a、波長 0. 5  $\mu$  m）の値が 8 0 % になるように、防眩性ハードコート層塗布液中の粒子濃度を変えずに、それ以外の固形分濃度を多くする（粒子頻度を一定にして、膜厚のみ厚くする）以外は、実施例 1 B 試料と全く同様に作製したものを比較例 4 B 試料とした。

## 【 0 0 3 3 】

## [実施例 1 C]

実施例 1 B において、防眩性ハードコート層用塗布液 B の代わりに防眩性ハー

ドコート層用塗布液Cを用いた以外は、実施例1B試料と全く同様に作製したものを実施例1C試料とする。

[実施例2C～7C、比較例1C～4C]

実施例1B試料を実施例1C試料に置き換えたのと全く同じ考え方で、防眩性ハードコート層用塗布液Bの代わりに防眩性ハードコート層用塗布液Cを用い、その際、塗布液中のマット剤の固形分濃度を変えずに、それ以外の固形分濃度を増減させ、所望の光学接触率に合わせた試料をそれぞれ、実施例2C～7C、比較例1C～4Cとした。

【0034】

(防眩性反射防止フィルムの評価)

作製した防眩性反射防止フィルムについて、以下の項目の評価を行った。

(1) ヘイズ

得られたフィルムのヘイズをヘイズメーターMODEL 1001DP (日本電色工業(株)製)を用いて測定した。

【0035】

(2) 光学接触率評価

作製した防眩性反射防止フィルムについて、東洋精機(株)製のマイクロトポグラフを用いて、印加荷重1.57MPaにて、波長0.5 $\mu$ mでの光学接触率を測定した。光学接触率100%という値は、1.57MPaの荷重をかけたとき、光学的に表面がフラットになっていることを示す。この光学接触率の値は、高精細性モニターに対応しうる防眩性反射防止フィルムを開発する際の重要な指標となることがわかった。

【0036】

(3) 防眩性評価

作製した防眩性反射防止フィルムにルーバーなしのむき出し蛍光灯(8000cd/cm<sup>2</sup>)を映し、その反射像のボケの程度を以下の基準で評価した。

蛍光灯の輪郭が全く～ほとんどわからない	: ◎
蛍光灯の輪郭がわずかにわかる	: ○
蛍光灯はぼけているが、輪郭は識別できる	: △

蛍光灯がほとんどぼけない

: ×

## 【0037】

## (4) 高精細モニター適合性評価

防眩性反射防止フィルムの高精細モニター適合性を評価するために、シャープ(株)製PC-PJ2-X4モニター上に密着するように、作製した防眩性反射防止フィルムを載せ、以下の基準で目視官能評価した。ここでは、R、G、B3色一体で1画素としたときに、1画素の大きさが $200\mu\text{m} \times 200\mu\text{m}$ 以下程度のモニターを高精細モニターと言う。本発明での「ギラツキ」は、防眩性で議論される電灯等の照明の映り込みのまぶしさの有無ではなく、フィルムが引き起こすレンズ効果による画素の拡大によって、人の目にはR、G、Bがギラついて見えてしまうことを言う。

全く～ほとんどギラツキがわからない	: ◎
わずかにギラツキが見られる	: ○
少しギラツキがある	: △
ギラツキがはっきり認識できる	: ×

## 【0038】

## (5) 平均反射率

作製した防眩性反射防止フィルムに対し、分光光度計(日本分光(株)製)を用いて、 $380 \sim 780\text{nm}$ の波長領域において、入射角 $5^\circ$ における分光反射率を測定した。結果には $450 \sim 650\text{nm}$ の平均反射率を用いた。

## 【0039】

表1に実施例および比較例の結果を示す。実施例1B～7Bはいずれも、高精細モニターに対応できる、防眩性反射防止フィルムであることがわかる。印加荷重 $1.57\text{MPa}$ 、波長 $0.5\mu\text{m}$ での光学接触率の値を $15\% \sim 65\%$ の間に入れることが、防眩性と高精細性の両立を図るために必要である。この範囲を逸脱した比較例試料1B～4Bは、防眩性と高精細性の両立ができていない。

全く同様の結果が、実施例1C～7C、比較例1C～4Cで得られた。

## 【0040】

【表 1】

表 1

試料名	ヘイズ (%)	光学接触率 (%)	防眩性	高精細性	平均反射率 (%)
実施例 1	13	25	◎	◎	1.0
実施例 2	15	20	◎	◎	1.0
実施例 3	18	15	◎	○	0.9
比較例 1	20	10	◎	△(N.G.)	0.8
比較例 2	25	5	◎	×(N.G.)	0.8
実施例 4	10	35	◎	◎	1.1
実施例 5	8	45	◎	◎	1.2
実施例 6	6	55	○	◎	1.3
実施例 7	5	65	○	◎	1.3
比較例 3	4	70	△(N.G.)	◎	1.4
比較例 4	3	80	×(N.G.)	◎	1.4

## 【 0 0 4 1 】

次に、実施例 1 B ～ 7 B、1 C ～ 7 C の防眩性反射防止フィルムを用いて防眩性反射防止偏光板を作成した。この偏光板を用いて反射防止層を最表層に配置した液晶表示装置を作製したところ、外光の映り込みがないために優れたコントラストが得られ、防眩性により反射像が目立たず優れた視認性を有し、しかも高精細適合性を有していた。

## 【 0 0 4 2 】

## 【発明の効果】

本発明の防眩性反射防止フィルムは、透明支持体上に少なくとも一層の防眩性ハードコート層と低屈折率層を形成するのみによって得られ、簡便かつ安価にして十分な反射防止性、防眩性、高精細性を有する。これを用いた偏光板、画像表示装置は、反射防止性、防眩性、高精細性のいずれにも優れる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図 1】

防眩性反射防止フィルムの層構成を示す断面模式図である。

## 【図 2】

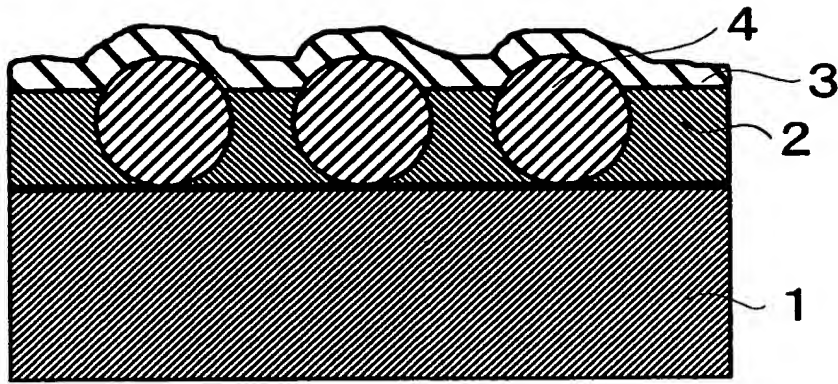
光学接触率の測定原理を説明する説明図である。

## 【符号の説明】

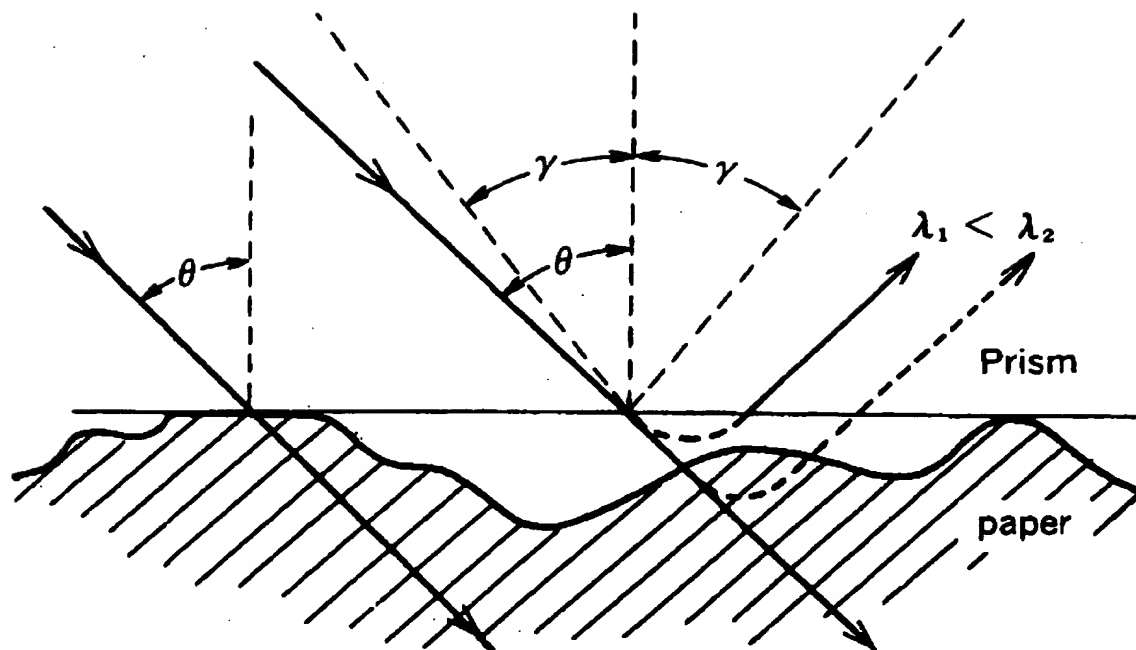
- 1 透明支持体
- 2 防眩性ハードコート層
- 3 低屈折率層
- 4 粒子

【書類名】 図面

【図 1】



【図 2】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 透明支持体上に少なくとも一層の防眩性ハードコート層と低屈折率層を形成するのみによって、簡便かつ安価にして十分な反射防止性、防眩性、高精細性を有した防眩性反射防止フィルム、これを用いた偏光板、画像表示装置を提供する。

【解決手段】 透明支持体（１）上に、粒子（４）を含有させた少なくとも一層の防眩性ハードコート層（２）と、該防眩性ハードコート層上に屈折率１．３８以上１．４９以下の低屈折率層（３）を有した、全ヘイズが３．０％以上２０．０％以下である防眩性反射防止フィルムであって、１．５７ＭＰａの印加荷重条件で、波長０．５μｍでの光学接触率の値が１５％以上６５％以下である防眩性反射防止フィルムと、これを用いた偏光板及び画像表示装置。

【選択図】 図１

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005201]

1. 変更年月日	1990年 8月14日
[変更理由]	新規登録
住 所	神奈川県南足柄市中沼210番地
氏 名	富士写真フイルム株式会社